

**SUATU UPAYA PENGENDALIAN PENGGUNAAN PESTISIDA  
MELALUI  
PENDEKATAN ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI**



**Pidato Pengukuhan**

diucapkan pada peresmian penerimaan jabatan Guru Besar  
dalam mata pelajaran Ilmu Kesehatan Masyarakat  
pada Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga  
di Surabaya pada hari Sabtu tanggal 9 Maret 1991

oleh :

**SOEPRAPTO ATMOSOEHARDJO**

SUATU UPAYA PENGENDALIAN PENGGUNAAN...

PIDATO GURU BESAR

SOEPRAPTO ATMOSOEHARDJO

UNIVERSITAS AIRLANGGA
K
13/10
m

16.2151  
Alm  
5-2

**SUATU UPAYA PENGENDALIAN PENGGUNAAN PESTISIDA  
MELALUI  
PENDEKATAN ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI**



MAJLIS  
PERPUSTAKAAN  
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"  
SURABAYA

\* 0 7 8 7 9 3 1 1 1 \*

**Pidato Pengukuhan**

diucapkan pada peresmian penerimaan jabatan Guru Besar  
dalam mata pelajaran Ilmu Kesehatan Masyarakat  
pada Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga  
di Surabaya pada hari Sabtu tanggal 9 Maret 1991

oleh :

**SOEPRAPTO ATMOSOEHARDJO**  
PIDATO GURU BESAR SOEPRAPTO ATMOSOEHARDJO

**PUBLIC HEALTH is the science and the art of preventing disease, prolonging of life, and promoting physical and mental health and efficiency through organized community efforts for the sanitation of the environment, the control of community infections, the education of the individual in principles of personal hygiene, the organization of medical and nursing service for the early diagnosis and preventive treatment of disease, and the development of the social machinery which will ensure to every individual in the community a standard of living adequate for the maintenance of health**

**(Winslow)**

**Bapak Pembesar Militer dan Sipil,  
Saudara Ketua dan Anggota Dewan Penyantun,  
Saudara Rektor dan Pembantu Rektor Universitas Airlangga,  
Saudara-saudara Guru Besar,  
Saudara-saudara Dekan dan Pembantu Dekan Fakultas-Fakultas  
di lingkungan Universitas Airlangga,  
Para Teman Sejawat dan Sivitas Akademika Universitas Airlangga,  
Para Mahasiswa, dan  
Para Hadirin yang saya muliakan,**

**Assalammu'alaikum Warohmatullohi Wabarokatuh,**

**Pada kesempatan yang berbahagia ini perkenankanlah saya terlebih dahulu memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua sehingga kita dapat hadir dalam keadaan sehat di ruang Aula Fakultas Kedokteran untuk menyaksikan upacara Pengukuhan Guru Besar pada pagi hari ini, hari Sabtu 9 Maret 1991.**

**Hadirin yang saya muliakan,**

**Bagi kita yang hadir pada hari ini nama pestisida kiranya tidak asing lagi begitu pula kegunaannya, namun bahaya dan akibat yang menimpa pada manusia belumlah semua memahami, lebih-lebih masyarakat awam-pengguna pestisida. Untuk lebih mengenal dan menggunakan dengan baik serta dapat menghindari dari keganasan pestisida marilah sejenak mengenal secara singkat seluk beluk pestisida.**

**Hadirin yang saya hormati,**

**Pestisida adalah racun "hama dalam arti luas" dan bukan racun khusus untuk memberantas penyakit Pes. Ini memang mengapa saya tekankan oleh karena masih ada anggapan beberapa anggota masyarakat kita bahwa pestisida adalah obat untuk memberantas penyakit Pes, ini tentu tidak benar. Walaupun salah satu formulasi pestisida bisa juga digunakan untuk memberantas bahkan membasmi kutu/pinjal pembawa benih penyakit Pes, tetapi nama pestisida tidak ada**

kaitannya dengan nama penyakit Pes, mungkin yang sama hanya ucapannya (bunyi) yaitu PES.

ADLN - Perpustakaan Universitas Airlangga

Dalam istilah asing PEST diartikan sebagai "hama dalam arti luas". Pemerintah Republik Indonesia membuat dan menjabarkan batasan tentang PESTISIDA yang dimuat dalam PP No.7 tahun 1973 sebagai berikut :

Pestisida adalah semua zat kimia dan bahan lain serta jasad renik dan virus yang dipergunakan untuk :

- memberantas atau mencegah hama dan penyakit yang merusak tanaman, bagian-bagian tanaman atau hasil-hasil pertanian;
- memberantas rerumputan;
- mematikan daun dan mencegah pertumbuhan yang tidak diinginkan;
- mengatur dan merangsang pertumbuhan tanaman atau bagian-bagian tanaman (TIDAK termasuk pupuk);
- memberantas dan mencegah hama-hama luar pada hewan peliharaan dan ternak;
- memberantas dan mencegah hama-hama air;
- memberantas atau mencegah binatang-binatang dan jasad renik dalam rumah tangga, bangunan dan alat-alat angkutan serta alat-alat pertanian;
- memberantas dan mencegah binatang-binatang yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia atau binatang yang perlu dilindungi dengan penggunaan pada tanaman, tanah dan air.

(Dirjen Pertanian Tanaman Pangan,1988)

Hadirin yang saya muliakan,

Dari batasan tersebut di atas sudah sangat jelas bahwa ruang lingkup penggunaan pestisida sangat luas. Tentunya akibat samping penggunaan pestisida ini juga melebar sesuai dengan lingkup pemakaiannya. Akibat samping ini pada umumnya diartikan sebagai dampak negatif bukan sebaliknya, mengingat bahwa pestisida ini diklasifikasikan sebagai racun yang mempunyai potensi peracunan yang tinggi.

Secara singkat pestisida bisa diartikan sebagai zat/bahan kimia atau kuman untuk mematikan dan mengendalikan hama dalam arti luas.

Dalam penggunaannya sehari-hari, memang sektor pertanian memiliki kesempatan yang paling besar yaitu meliputi bidang pertanian, perikanan, peternakan, perkebunan dan pertanian tanaman pangan, namun sektor-sektor lain ternyata juga tidak ketinggalan ikut menggunakan pestisida walaupun tidak sebanyak sektor pertanian, misalnya sektor kesehatan, industri, rumah tangga bahkan dibidang militer digunakan sebagai senjata (antara lain perang Vietnam untuk membikin gundul hutan belantara).

Apabila penggunaan pestisida tidak terkendali, maka akibatnya akan menimbulkan bermacam-macam masalah kesehatan dan pencemaran lingkungan. Pada saat ini udara, tanah dan air kita pada tingkat pencemaran pestisida masih dalam batas-batas belum mengkhawatirkan.

Walaupun demikian sedia payung sebelum hujan akan lebih baik dari pada basah kuyup kehujanan.

Untuk menghindari hal-hal yang mengkhawatirkan perlu dilakukan pengendalian sedini mungkin penggunaan pestisida baik secara perorangan maupun penggunaan secara masal melalui penuluruhan ilmu pengetahuan mengenai pestisida dan penerapan teknologi pengamanan pestisida berikut limbah dan atau sisa buangnya.

Dalam peranan ini tentunya Perguruan Tinggi dituntut untuk dapat melakukan sebanyak mungkin penelitian tentang pengaruh pestisida baik terhadap manusia maupun terhadap lingkungan hidup kita.

Hadirin yang saya muliakan,

Berkembangnya sektor pertanian dalam usaha meningkatkan produksi pangan serta semakin mantapnya pemerintah melaksanakan kegiatan pemberantasan penyakit-penyakit menular ternyata meningkatkan pula penggunaan pestisida. Apabila dipandang dari sudut pertanian diharapkan dampak positifnya akan melindungi hasil produksi pangan, sedangkan apabila dilihat dari segi kesehatan, hasilnya diharapkan akan melenyapkan vektor pembawa benih penyakit.

Tampaknya dampak negatif baik secara langsung maupun tidak langsung pada manusia ataupun pada lingkungan masih kurang kita perhatikan.

Untuk mengejar lajunya kenaikan jumlah penduduk (1.9%), maka upaya meningkatkan pengadaan pangan dipacu dengan pengendalian hama dan penanaman dengan cara intensifikasi, ekstensifikasi, rehabilitasi dan diversifikasi. Menurut Gubernur Jawa Timur, Soelarso, melalui program Pengendalian Hama Terpadu (PHT) diharapkan dapat mengantisipasi kemungkinan serangan organisme tanaman. Sesuai dengan Inpres No. 3/1986 penggunaan insektisida dilakukan apabila cara pengendalian hama yang lain tidak efektif yaitu populasi hama di atas ambang ekonomi. Sasaran akhir program PHT ialah petani sebagai ahli dan sekaligus pelaku PHT (Surabaya Post 29-1-1991). Hal ini memang sesuai dengan instruksi Menteri Pertanian R.I (Januari 1991) untuk meningkatkan produksi pangan terutama padi dan dilaksanakan pemberantasan hama secara terpadu. Berdasarkan penelitian Ishikura (1976), berkurangnya/hilangnya produksi padi yang disebabkan oleh ganasnya hama di Asia tercatat 31.5%, China 15.0% dan di Afrika 14.4%.

Bahaya penggunaan pestisida apabila tidak waspada, minimal ialah keracunan.

SUATU UPAYA PENGENDALIAN PENGGUNAAN...

Informasi terbaru menunjukkan bahwa di negara-negara dunia ketiga (negara berkembang dan sedang berkembang) tiap menit jatuh korban seorang keracunan pestisida. Kecuali ganasnya racun, yang dapat menyebabkan kematian, pestisida juga mempunyai efek merusak sistem kekebalan tubuh. Penyakit yang dilaporkan dan ditulis pada Organic Gardening penerbitan April 1988 di Amerika disebut CAIDS (Chemically Acquired Immune Deficiency Syndrome).

Penyakit ini adalah kemerosotan kekebalan tubuh karena pengaruh bahan kimia (pestisida) dan juga menakutkan seperti penyakit AIDS (Dimogo Abadilla, 1988). Diperkirakan juga bahwa tiap tahun diseluruh dunia terdapat kasus keracunan pestisida antara 400 ribu sampai 2 juta orang dan paling banyak menimpa petani di negara berkembang.

Hadirin yang saya muliakan,

Untuk praktisnya memudahkan pengendalian dan mengenalinya, jenis pestisida yang sering digunakan dapat digolongkan dalam 4 kategori yaitu :

- Insektisida
- Herbisida
- Fungisida dan
- Rodentisida

Dari empat kategori tersebut timbul beratus-ratus macam formulasi pestisida yang bahan aktifnya terbanyak berupa zat kimia.

Segala pestisida dan penggunaannya yang diijinkan di Indonesia tercatat sejumlah 637 macam formulasi. (DepKes, Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman, 1985). Sedangkan Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan , Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan menemukan sejumlah 237 bahan aktif penyusun pestisida (1987).

Dengan terdapatnya formulasi demikian banyak akan menjadi masalah tersendiri, sedangkan pengawasannya pun menjadi sulit, begitu juga pengendaliannya. Oleh karena itu seyogyanya perlu penyederhanaan jumlah macam pestisida agar lebih mudah diawasi dan dikendalikan.

Sebenarnya ada beberapa jenis pestisida lainnya yang digunakan di Indonesia dan nama jenis-jenis tersebut disesuaikan dengan sasarannya, misalnya antara lain :

Nama Jenis Pestisida	Sasaran
1. Insektisida	— serangga
2. Herbisida	— tanaman pengganggu
3. Fungisida	— cendawan
4. Akarisida	— tunggu
5. Nematisida	— nematoda
6. Molluscisida	— siput
7. Defoliants	— penggugur/perontok daun
8. Desiccants	— pengering hasil
9. Rodentisida	— binatang pengerat
10. Avisida	— burung
11. Bakterisida	— bakteri
12. Babesiasida	— parasit ternak
13. Anthelmintisida	— cacing
14. Antibiotika	— kuman-kuman
dan lain-lainnya.	

Jenis-jenis pestisida (asal : bahan kimia) bila dibagi menurut golongannya ada 6 golongan, yaitu :

- golongan Klorhidrokarbon
- golongan Organofosfat
- golongan Karbamat
- golongan Dipiridil
- golongan Arsen
- golongan Antikoagulan

Dari jenis pestisida yang sering digunakan secara masal untuk memberantas serangga baik oleh sektor pertanian maupun sektor lain, semula adalah golongan Klorhidrokarbon (Organochlorine).

Yang terkenal dari golongan ini ialah DDT (Dichloro Diphenyl Trichlorethane), BHC (Benzene Hexachloride), Lindane dan belakangan Dieldrine. Pestisida golongan ini bersifat hepatotoksik dan merangsang SSP (Susunan Syaraf Pusat) yang menyebabkan kejang-kejang seperti penyakit Ayan (Epileptic type). Sifat-sifat lain antara lain tidak larut dalam air, namun bisa larut dalam minyak/lemak atau suatu emulsi. Apabila pestisida ini diserap tubuh manusia, sebagian cepat dikeluarkan tubuh dan sebagian lainnya terikat oleh lemak/jaringan

SUATU UPAYA PENGENDALIAN PENGGUNAAN...



lemak. Selama pestisida ini terikat pada jaringan lemak, efek negatifnya kurang berbahaya dan baru berbahaya apabila lemak tersebut digunakan untuk metabolisme seperti misalnya pada keadaan kelaparan, puasa, olah raga berat dan lain-lainnya. Bila kelaparan misalnya, lemak tubuh dipakai untuk kebutuhan energi sehingga pestisida Klorhidrokarbon akan terlepas dari ikatan dengan lemak tersebut dan ikut aliran darah, yang apabila kadarnya cukup tinggi bisa menyebabkan gangguan kesehatan. Peristiwa ini disebut "delayed reaction".

Keracunan akut lebih sering terjadi dari pada keracunan kronik, lagi pula keracunan kronik sulit dideteksi dan belum ada uji laboratorium yang dapat memastikan derajat keracunan pestisida golongan ini, walau dengan uji biopsi pun belum mampu menentukan derajat keracunan.

Tanaman, buah-buahan, sayur-sayuran dan lain-lainnya bisa menyerap pestisida, sehingga masyarakat kemungkinan besar dengan tak sengaja bisa menelan pestisida tersebut.

Sayangnya untuk golongan racun ini belum/tidak ada antidote-nya (zat penawar). Suatu tindakan yang cepat memindahkan korban dari pemaparan pestisida golongan ini, adalah suatu pertolongan yang sangat tepat. Sebenarnya dasar pengobatan hanya paliatif yaitu mengurangi timbulnya gejala bila perlu.

Dibeberapa tempat/daerah, penggunaan pestisida ini sudah cukup lama, sehingga ada beberapa jenis serangga yang sudah resisten (kebal) bahkan mengalami resistensi ganda terhadap pestisida golongan ini. Banyak juga yang menambah takaran (dosis) racun ini sehingga pemakaian bertambah, namun hasilnya kurang memuaskan.

Sebagai gantinya dipilihlah pestisida golongan lain, yaitu golongan Organofosfat yang ternyata lebih efektif tetapi lebih beracun.

Hadirin yang saya muliakan,

Pestisida golongan Organofosfat ini dipasaran bebas ada yang dikelompokkan sangat toksik, misalnya :

- TEPP, phorate (Thimet), mevinphos (Phosdrin), fensulfothon Dansanit), demeton  $\pm$  (Systox), disulfoton\* (Disyston) sulfotepp (Bladafume, Dithione), Counter, ethyl parathion (Parathion, Thiophos), fonofos (Dyfonate), EPN, azinphosmethyl (Guthion), methyl parathion (Dalf), monocrotophos (Azodrin), dicrotophos (Bidrin), metamidophos (Monitor), carbophenothion (Triton), phosphamidon (Dimecron).

- famphur (Warbex, Bo-Ana, Famfos), ethoprop (mocap), coumaphos (Co-Ral), demeton-methyl\* (Metasystox), dichlorvos (DDVP, Vapona), dioxathion (Delnav), crotoxyphos (Ciodrin), chlorpyrifos (Dursban), ethion, fenthion (Baytex, Entex), diazinon (Spectracide), dimethoate (Cygon), naled (Dibrom), trichlorfon (Dylox, Dipterex, Neguvon), crufomate (Ruele), ronnel (Korlan), malathion (Cythion).  
(Dep.Keas. RI, Ditjen PPM & PLP, 1984).

Pestisida golongan Organofosfat sangat potent, bersifat selektif dan efeknya cepat, tidak menimbulkan resistensi pada serangga apabila diberikan dengan takaran yang tepat, cara dan saat yang tepat pula. Pemaparan langsung yang menyebabkan keracunan lebih mudah terjadi dibanding dengan pestisida golongan lain.

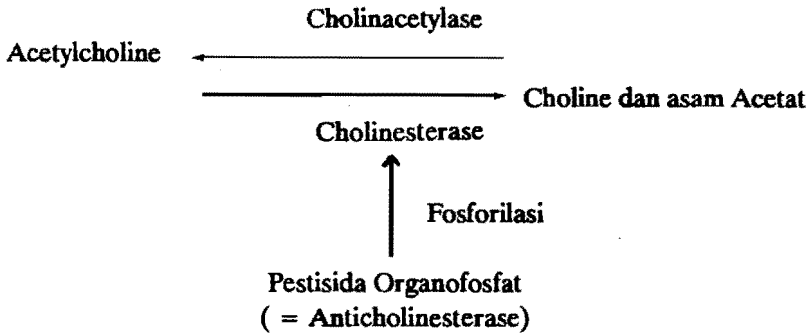
Pengaruh utama Organofosfat ini pada tubuh manusia ialah pada enzim Acethyl Cholinesterase (AChE) atau sering disingkat Cholinesterase saja (ChE). Enzim ini paling sedikit terdapat pada tiga tempat, yaitu ChE yang terdapat dalam synaps, plasma darah dan sel darah merah. Masuknya pestisida bisa melalui kulit, terhirup lewat pernafasan dan termakan lewat mulut. Begitu racun ini terserap, segera mengikat sebagian enzim ChE yang terdapat baik dalam plasma darah, sel darah merah maupun disynaps/jaringan syaraf, sehingga enzim ChE tersebut menjadi tidak aktif artinya tugas utama enzim ChE untuk menghidrolisa Acethylcholine (ACh) mengalami kelumpuhan yang berakibat penumpukan ACh pada receptor sel otot dan kelenjar. Jadi jelasnya efek Organofosfat akan mengikat enzim ChE dan menghambat fungsi (kerja) enzim ChE dan ikatan ini bersifat irreversible yang artinya enzim ChE yang terikat oleh pestisida tersebut tidak dapat berfungsi normal tanpa dipisahkan terlebih dahulu dari ikatan tersebut.

Dengan adanya reaksi ini, pestisida golongan Organofosfat disebut sebagai Anticholinesterase. Ikatan pestisida golongan Organofosfat dengan enzim ChE akibat reaksi fosforilasi disebut "Phosphori lated Cholinesterase".

Acethylcholine (ACh) yang dalam keadaan normal dapat dihidrolisa oleh enzim ChE adalah neurohormone yang terdapat di antara ujung-ujung syaraf dan otot bekerja sebagai chemical mediator yang fungsinya meneruskan rangsangan syaraf/impuls ke receptor sel otot dan kelenjar. Untuk menghentikan rangsangan syaraf/impuls itu ACh harus dipecah (dihidrolisa) oleh enzim ChE. Bila tidak dihidrolisa rangsangan tersebut akan terus berlanjut dan bila keadaan ini berkepanjangan akan berakibat memperpanjang efek rangsangan pada syaraf cholinergik pre dan post ganglion.

Reaksi yang disederhanakan adalah sebagai berikut :

ADLN - Perpustakaan Universitas Airlangga



Pestisida golongan Organofosfat tertentu merupakan senyawa yang sistemik (tanda \*) yaitu senyawa yang dapat diserap tanaman dan ditranslokasikan ke dalam daun, kadang-kadang kebuahnya. Hal inilah yang menyebabkan kadar pestisida dalam darah meningkat apabila seseorang memakan hasil tanaman tersebut.

Pestisida golongan ketiga adalah Karbamat, ini juga ada yang memiliki derajat keracunan tinggi, antara lain :

- aldicarb \* (Temik), oxamyl (Vydate), carbofuran (Furadan), methyomyl (Lannate, Nudrin), Zectran, methiocarb (Mensurol).

Yang derajat keracunannya sedang, misalnya :

- propoksur (Baygon), Landrin, carbaryl (Sevin), metalkamate (Bux).

Keterangan :

Tanda (\*) adalah senyawa yang sistemik.

(Dep.Kes.RI, DitJen PPM & PLP, 1984).

Efek pestisida golongan Karbamat pada tubuh kita mirip seperti Organofosfat. Perbedaannya antara lain bahwa ikatan pestisida golongan Karbamat dengan ChE bersifat sementara (reversible), artinya ikatan tersebut bisa terlepas sendiri tanpa atau dengan pengobatan asal istirahat dan menjauhkan diri dari pemaparan pestisida tersebut.

Pestisida-pestisida golongan lain juga perlu diperhatikan, yaitu golongan Arsen, golongan Dipiridil dan golongan Antikoagulan. Golongan-golongan tersebut tidak mengikat ChE dan pada umumnya digunakan untuk membasmi binatang pengganggu.

Untuk mengetahui sampai berapa banyak pestisida golongan Organofosfat dan Karbamat yang terserap tubuh manusia, secara pasti sulit diukur walau dengan biopsi sekalipun. Hal ini masalahnya pestisida tersebut tersebar dan terdapat paling sedikit ditiga tempat, yaitu plasma darah, sel darah merah dan synaps/jaringan syaraf. Penentuan kadar pestisida tersebut yang terserap tubuh hanya dapat diperiksa dengan cara tidak langsung, yaitu dengan memeriksa aktivitas ChE dalam darah. Metoda pemeriksaan bermacam- macam antara lain metoda Edson, Acholest, Chromatografi lapisan tipis dan lain-lainnya. Bagi tenaga lapangan (Kesehatan Masyarakat) metoda pemeriksaan kualitatif yang direkomendasi oleh WHO ialah metoda Tintometrik dari Edson. Metoda ini praktis, mudah dilaksanakan dan hasilnya langsung dapat dibaca.

Dasar pemeriksaan ini adalah sebagai berikut :

- A. Enzym ChE yang terdapat dalam darah akan melepaskan asam Acetat dan Choline apabila enzym tersebut menghidrolisa Acetylcholine, sehingga darah akan mengalami perubahan pH (derajat keasaman).
- B. Bromo-Thymol-Blue (BTB) dan Acetylcholine Perchlorat disiapkan. BTB dipakai sebagai indikator.
- C. Darah yang akan diperiksa (A) diambil dari ujung jari dengan pipet mikro, kemudian darah tersebut dicampur dengan indikator (B) dan dibiarkan tercampur dalam waktu tertentu.
- D. Perubahan pH dalam waktu tersebut adalah menjadi ukuran aktivitas ChE.
- E. Untuk mengetahui perubahan pH campuran darah + BTB tersebut, warna larutan dibandingkan (disamakan) dengan warna Comparator Disc (menunjukkan angka dalam %).

Oleh karena pestisida golongan Organofosfat dan Karbamat paling tidak akan mengikat enzym ChE ditiga tempat (plasma, sel darah merah, synaps), tentunya untuk menentukan aktivitas enzym ChE harus pula diperiksa tiga tempat tersebut, namun kenyataannya sulit mengukur aktivitas enzym ChE yang terdapat di synaps. Atas kesepakatan para ahli, pada umumnya aktivitas ChE dalam darah dianggap dapat dipakai sebagai parameter keracunan atau indikator keracunan pestisida.

Oleh karena kita telah mempunyai indikator keracunan, maka menurut saya pemantauan (monitoring) biologis pada pekerja/orang-orang yang mempunyai resiko tinggi keracunan pestisida perlu diperiksa setelah bekerja berat dengan pestisida atau secara berkala dan kontinyu agar dapat diketahui penurunan aktivitas ChE, sebab gejala peringatan awal keracunan tidak khas dan tiba-tiba timbul gejala namun sudah terlambat, keracunan berat telah terjadi. Diketahui bahwa terjadinya keracunan berat setelah kadar enzim ChE tinggal lebih kurang 30% dari normal.

Tanda-tanda keracunan memang ada tetapi tidak khas, umpamanya antara lain, selera makan menurun, terasa ingin muntah, berkeriang banyak, sakit kepala dan rasa lemah. Apabila tanda-tanda tersebut diikuti oleh kesulitan pernafasan dan gangguan penglihatan, sudah dapat diduga keracunan pestisida.

Dari hasil pemeriksaan aktivitas ChE dalam darah dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Apabila ditemukan 100% - 75% dari normal, pekerja/orang pemakai pestisida yang terpapar masih diperkenankan bekerja terus.
2. Bila aktivitas ChE berada dalam 75% - 50% dari normal, pekerja tersebut mungkin mengalami keracunan dan pemeriksaan diulangi. Kalau hasilnya tetap seperti semula, sebaiknya istirahat 2 minggu, kemudian diulangi lagi. Biasanya akan membaik bila dijauhkan dari pestisida.
3. Apabila aktivitas ChE berada dalam 50% - 25% dari normal, menunjukkan keracunan cukup gawat dan dilarang terpapar pestisida macam apapun, selang 2 minggu diperiksa lagi dan sebaiknya dalam pengawasan dokter.
4. Bila ChE hanya 25% - 0% dari normal, termasuk keracunan berat dan terancam kematian, mutlak di bawah pengawasan dokter.

Catatan : Untuk orang Indonesia, ChE normal bisa mencapai 100%.

Metoda pemeriksaan aktivitas enzim ChE bermacam-macam bisa secara kuantitatif dan kualitatif. Tabel 1 menunjukkan metoda dan batas normal terendah.

**Tabel 1. Perkiraan batas normal terendah aktivitas Cholinesterase plasma dan darah merah pada manusia**

Metoda	Plasma	Sel darah merah (RBC)	Satuan
Delta pH (Michel)	0.4	0.5	Delta pH /ml/jam
pH STAT (Nabb-Whitfield)	2.3	8.0	$\mu$ M/ml/menit
ChE-tel (Pfizer)	40		ChE-tel unit
A ChE-tel (Pfizer)		210	A ChE-tel unit
1-Test Cholinesterase (EM Diagnostics)	3.6		unit/ml
Acholests test Pape	> 20		menit
Dupont ACA	< 8		unit/ml
Garry-Routh (micro)	Male 7.8 Female 5.8		$\mu$ M-SH/ml/3 menit
Merckotest	3.0		unit/ml

(Depkes. RI, Direktorat Jenderal PPM & PLP, 1984).

Karena teknik pengukuran satu dan lain laboratorium mungkin berbeda, sebaiknya minta keterangan nilai normal minimum dari masing-masing laboratorium.

Penelitian yang saya lakukan di Batu-Malang (Soeprapto,1988) pada petani apel menunjukkan bahwa semua petani mengalami penurunan aktivitas ChE, paling tinggi aktivitasnya ialah 83.5%.

Penurunan aktivitas ChE ini saya hubungkan dengan kadar Haemoglobin (Hb) dan status gizi petani tersebut. Petani memakai Pestisida Orthene 70 SP dan Dursban 20 EC untuk menyemprot apel pada pagi hari dan siangnya kami periksa. Ternyata petani yang mempunyai Hb tinggi penurunan aktivitas ChE lebih kecil bila dibandingkan dengan yang Hb-nya rendah, begitu juga gizi yang baik penurunan aktivitas kecil. Oleh karena itu saya harapkan monitoring bilogis ini perlu dilakukan secara terprogram dan kontinyu, pemeriksaan Hb dan status gizi harus diukur pula. Pentingnya pemeriksaan Hb dan status gizi ini untuk usaha pencegahan dini agar petani yang kadar Hb-nya rendah (nilai batas Hb tergantung lab.) dan atau gizinya kurang baik dilarang bekerja dengan pestisida/menyemprot. Menurut pakar-pakar pengamat enzim ChE menyatakan bahwa, wanita mempunyai rata-rata kadar ChE lebih tinggi dari pria, semakin tua seseorang semakin rendah kadar ChE-nya dan semakin baik gizi seseorang cenderung memiliki kadar ChE lebih tinggi.

Penelitian kami lainnya (Lumliet Unair, 1989) yang kami lakukan di dua daerah yang berbeda dalam jumlah (kuantitas) penggunaan pestisida berdasarkan informasi dari Dinas Pertanian Tanaman Pangan Daerah Tingkat I Propinsi Jawa Timur yaitu Trenggalek (pengguna pestisida terendah) dan Malang (pengguna pestisida tertinggi di Jawa Timur) menunjukkan bahwa ada penurunan kadar ChE pada petani penyemprot tanaman padi, namun beda penurunan aktivitas ChE dua daerah tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna. Hal ini disebabkan tidak tepatnya saat pemeriksaan yaitu tidak pada musim penyemprotan, sehingga pemaparan pestisida di dua daerah tersebut tidak sesering pada waktu penyemprotan. Apakah manfaatnya penelitian ini? Ada beberapa manfaat penting yang saya dapatkan, yaitu :

1. Untuk mendeteksi dini keracunan pestisida, pemeriksaan perlu dilakukan tepat pada waktunya setelah terpapar pestisida.
2. Faktor waktu menjadi penentu untuk mengetahui sampai berapa jauh aktivitas ChE menurun, karena dalam waktu 2-3 minggu bila kontak dengan pestisida tersebut dihindari, aktivitas ChE akan normal kembali walau tidak 100%.
3. Pemeriksaan kadar ChE dengan metoda Edson cukup efektif, cepat diketahui hasilnya, relatif murah biayanya, bisa dikerjakan di mana saja dan kapan saja.
4. Untuk mengendalikan penggunaan pestisida bila ada tanda-tanda keracunan (penurunan aktivitas ChE).

Hasil penelitian yang saya lakukan itu ada relevansinya dengan program Upaya Kesehatan Kerja (UKK) yang diselenggarakan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia dan tujuannya memberikan pelayanan kesehatan kepada tenaga kerja informal termasuk Petani. Kebetulan saya termasuk salah satu peneliti dalam Tim Penelitian UKK bagi tenaga kerja informal di Jawa Timur sehingga dapat saya usulkan peningkatan pemantauan kesehatan tenaga kerja informal termasuk pemantauan keracunan pestisida. Dalam tahun 1991 kami bermaksud meningkatkan monitoring biologis terhadap petani yang mempunyai resiko tinggi keracunan pestisida dan upaya pencegahan kecelakaan pekerja informal, pelayanan kesehatan termasuk pertolongan kasus keracunan, akan dilaksanakan di Puskesmas yang digunakan sebagai pusat kegiatan upaya kesehatan kerja.

Hadirin yang saya hormati,

Bagaimana kalau terjadi keracunan? Apakah yang kita kerjakan? Kita lekas memberi pertolongan sambil mengidentifikasi jenis racun yang dipakai. Tindakan pertolongan secara umum sebagai berikut :

1. Cepat pindahkan penderita dari pemaparan pestisida
2. Tanggalkan baju
3. Bersihkan tubuh dengan air bersih
4. Rangsanglah agar bisa muntah, kalau tidak bisa lakukan cuci lambung (gastric lavage)
5. Beri barbiturat bila ada kejang-kejang.

Untuk golongan Klorhidrokarbon cukup paliatif saja karena tidak mempunyai antidote (obat penawar), sedangkan untuk golongan Organofosfat dan Karbamat walau lebih beracun, namun ada antidote-nya yang dikenal yaitu :

- Atropine Sulfat dan
- Pralidoxime (Pyridine-2-Aldoxime Methiodide)

Untuk golongan Organofosfat diberikan secara kombinasi dengan kedua antidote tersebut, sedangkan untuk golongan Karbamat cukup hanya dengan Atropine Sulfat saja. Kedua macam antidote tersebut bisa diberikan intravena atau intramuskuler tergantung berat ringannya keracunan. Atropine Sulfat tidak mereaktivasi ChE, tetapi melindungi ChE agar tidak diikat oleh pestisida. Oleh karena itu pemberian Atropine Sulfat harus cepat dan lebih baik overdosis (takaran lebih) dari pada underdosis. Dosis yang dianjurkan 1 - 5 cc larutan 0.4 mgr/ml, diulangi setiap 15-30 menit sampai terjadi atropinisasi dan dipertahankan selama 2-12 jam tergantung dari berat ringannya keracunan.

Pemberian Pralidoxime takarannya 1 gram diulangi dalam waktu 1 jam dengan kecepatan pemberian 100-300 mg/menit. Untuk mengatasi keracunan pestisida jenis lainnya pada umumnya prinsipnya sama hanya berbeda dalam pemberian antidotennya bila ada, misalnya :

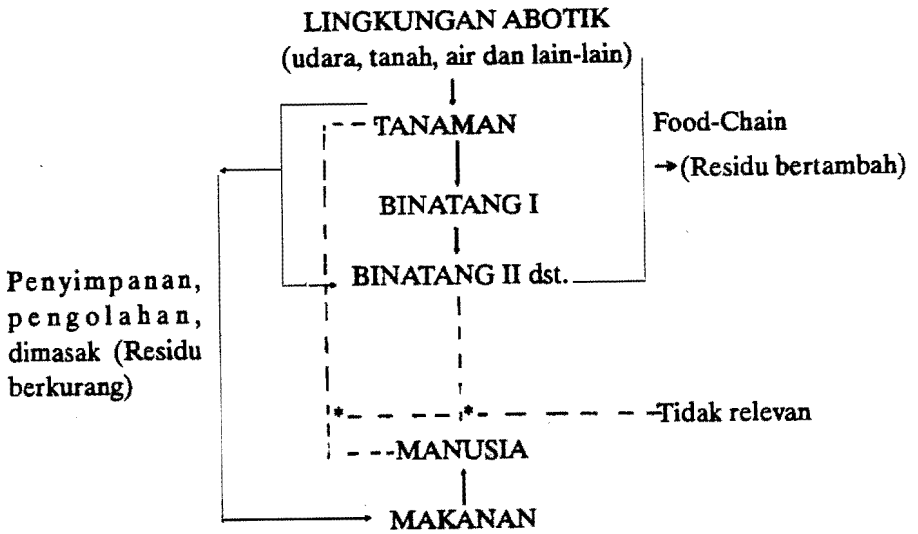
- golongan/senyawa Dipiridil diberi Fuller's Earth 30% suspensi dalam air untuk mencuci lambung, untuk mengurangi absorpsi.
- golongan Arsen diberi antidote BAL (British Anti Lewisite).
- golongan Antikoagulan diberikan Fitonadion.

Hadirin yang saya muliakan,

Setelah kita mengkaji sejenak dengan pendekatan ilmu pengetahuan tentang pestisida, sekarang timbullah masalah lain, bagaimana dampaknya pada lingkungan di mana kita bersama hidup sesudah sekian lama pestisida digunakan secara luas. Sebagai insan yang hidup didunia ini tentu ingin hidup dalam suasana lingkungan yang bersih, tenteram dan aman. Dengan hadirnya pestisida disekeliling kita, lingkungan yang tercemar akan mengganggu kita walupun kita bisa menikmati manfaatnya pestisida. Dalam kenyataannya efek sampingan akan mencemari baik lingkungan abiotik maupun biotik. Dalam kaitannya dengan



ekosistem, efek ini disebut *food-chain effects* dan secara sederhana dapat dilihat pada bagan dibawah ini :



(Sunardi : Direktorat Pertanian)

Dari bagan tersebut diatas, jelas bahwa manusia terancam pencemaran pestisida baik secara langsung (pemaparan) maupun tidak langsung (makanan), karena itu pengendalian penggunaan pestisida perlu dilakukan dan penggunaannya bila perlu saja. Karena sebagian besar pestisida derajat keracunannya tinggi, maka perlu pengamanan sejak dari bahan baku – produksi – pengemasan – penyimpanan – transportasi – pengedaran – cara kerja – alat pelindung diri – pemusnahan dan penguburan.

Akibat pengamanan kurang baik akan memberi kesempatan melakukan kesalahan-kesalahan yang berakibat fatal. Peristiwa keracunan sebenarnya tidak perlu terjadi apabila dilakukan penyuluhan kejiwaan (mental) dan pengertian mengenai 4 hal tersebut di bawah ini :

1. Ignorance – tidak mengerti seluk beluk pestisida;
2. Mengerti setengah-setengah dan kurang waspada;
3. Mengerti pestisida sebagai racun dan disalahgunakan untuk bunuh diri;
4. Mengerti dan faham yang disalahgunakan untuk kejahatan.

Penyalahgunaan untuk bunuh diri ternyata akhir-akhir ini sempat melambung bila dihitung dari kasus keracunan pestisida.

Dari hasil "Mailing survey" pada Rumah Sakit Pemerintah di Jawa dan Bali ( Umar Fahmi Achmadi, 1988) didapatkan lebih dari 50% kasus keracunan pestisida adalah kasus percobaan/bunuh diri. Di Jawa Timur saja ditemukan 56.5% kasus

bunuh diri dari seluruh kasus keracunan pestisida dengan jalan minum/makan pestisida.

Kelompok umur resiko tinggi bunuh diri antara 16 - 25 tahun. Kasus keracunan akut di Jawa dan Bali tercatat pada petani (41.43%), keluarga petani (20.13%) dan bukan petani (38.44%). Walaupun data ini tidak menggambarkan keadaan yang sebenarnya di masyarakat, setidaknya data tersebut dapat digunakan untuk memperkirakan gambaran di masyarakat. Di sinilah petugas kesehatan jiwa dan kesehatan masyarakat dituntut untuk melaksanakan penyuluhan/bimbingan dan memberi pengertian kepada kelompok resiko tinggi bunuh diri.

Hadirin yang saya hormati,

Program pengawasan dan pengendalian penggunaan pestisida menyangkut pengelolaan (menejemen) pestisida yang meliputi :

- pembuatan bahan aktif/formulasi, pengemasan dan pemberian label;
- penyimpanan, penyajian, peredaran, penjualan dan pengangkutan;
- pemilihan, peracikan dan penggunaannya;
- sampai dengan pembuangan dan pemusnahan limbahnya.

Tempat-tempat pengolahan pestisida perlu diketahui antara lain :

- Importir pestisida
- Pabrik pestisida
- Usaha pergudangan yang menyimpan pestisida
- Distributor dan penjual pestisida termasuk kios-kios
- Perusahaan yang menggunakan pestisida (Pest control, Perkebunan, Sawmill dan lain-lainnya).

Untuk melaksanakan penggunaan pestisida dengan aman perlu diawasi peralatan dan alat pelindung diri yang digunakan. Peralatan yang dipakai harus menggunakan aplikasi mekanis bukan manual, sedangkan alat pelindung diri harus benar-benar dapat melindungi diri bukan sekedaranya saja. Macam alat pelindung diri yang harus disediakan minimal terdiri dari:

- Pelindung kepala (topi/helmet)
- Pelindung mata (goggle)
- Pelindung pernafasan (respirator)
- Pelindung badan (baju overall/apron)
- Pelindung tangan (glove)
- Pelindung kaki (sepatu boot)

Bahan bahan yang dipakai untuk perlengkapan pelindung diri harus terbuat dari bahan yang memenuhi kriteria teknis pengamanan pestisida. Setiap selesai dipakai alat pelindung diri ini harus dicuci bersih dan disimpan ditempat khusus terpisah dari barang- barang lain. Masih banyak hal-hal yang harus diperhatikan, misalnya

tempat formulasi, repacking pestisida, penyimpanan, penyajian pengangkutan dan lain-lainnya yang intinya harus terpisahkan dari bahan makanan, aman terhadap bahaya kebakaran dan banjir.

Satu hal yang penting harus dikaji yaitu pembuangan dan pemusnahan limbah, residu/bekas kemasan pestisida, oleh karena pembuangan yang salah akan mengakibatkan pencemaran lingkungan yang akhirnya masyarakat akan terkena lagi dampak negatifnya. Akibat pencemaran limbah pestisida (terutama yang mengandung air raksa) ini tidak kalah seramnya dari akibat limbah bahan radioaktif dan sebagai contoh misalnya peristiwa Minamata & Niigata, yaitu terlahirnya bayi cacat fisik yang terlahir dari ibu-ibu yang makan kerang (shellfish) yang tercemar oleh limbah pestisida (methyl mercury) di Jepang.

Pada lokakarya internasional yang diadakan di Surabaya mengenai 'Industrial safety related to environmental protection & effluent control in pesticides industry' pada bulan Desember 1990, dibahas antara lain perlunya monitoring limbah industri tersebut agar tidak merugikan masyarakat luas.

Dengan keluarnya Surat Keputusan Gubernur No.413/1987, merupakan titik awal usaha monitoring kualitas lingkungan di Jawa Timur, dan baru pada awal 1988 penerapan Surat Keputusan ini dilaksanakan. Pada tingkat nasional keluarnya S.K. Menteri KLH RI No.Kep./02/Men.KLH/I/1988 mengenai standar kualitas lingkungan dapat dipakai sebagai panduan SK/Peraturan yang lebih rendah guna pelaksanaan monitoring kualitas lingkungan di daerah. Kualitas yang dicantumkan antara lain adalah sebagai berikut (dikutip dari makalah Wahyono Hadi dan Farid Effendi, ITS, 1990).

**Tabel 2. Heavy Metals And Pesticides Quality Requirement of B Class and C Class Water Bodies.**

No.	Parameters	unit	Maximum			
			preferred		tolerated	
			B	C	B	C
1.	Mercury, Hg	ppm	0.0005	—	0.001	0.002
2.	Arsenic, As	ppm	0	0	0.050	1.000
3.	Cadmium, Cd	ppm	0	0	0.010	0.010
4.	DDT	ppm	0	0	0.012	0.002
5.	Endrine	ppm	0	0	0.001	0.004
6.	Lindane	ppm	0	—	0.056	—
7.	Methyl Parathion, ppm	ppm	—	—	—	0.100

(Kep./02/Men.KLH/I/1988)

- B = Class B water = stream or water body which is used as raw water for public supply
- C = Class C water = stream or water body which is used for fishing, agriculture and raw water for industrial purposes.

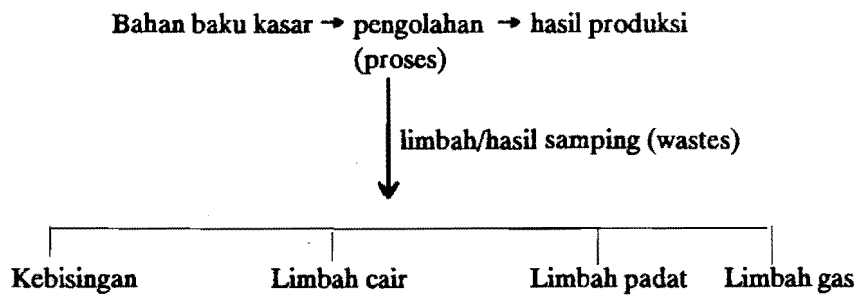
Yang diperkenankan dibuang ke aliran/badan air, limbah perusahaan baik perusahaan pestisida maupun bukan dikategorikan menjadi empat, yaitu :

- Kategori I : - bagi perusahaan yang membuang limbahnya ke aliran/badan air (standar air kelas B).
- II : - bagi perusahaan yang membuang limbahnya ke aliran/badan air (standar air kelas C).
- III : - bagi perusahaan yang membuang limbahnya ke aliran/badan air (standar air kelas D = keperluan pertanian dan industri)
- IV : - bagi perusahaan yang membuang limbahnya ke aliran/badan air yang tidak dipakai untuk apapun.

Dengan tindakan menggolong-golongkan perusahaan ini kita berusaha semaksimal mungkin pencemaran badan air terutama air untuk keperluan sehari-hari.

Hadirin yang saya hormati,

Secara sederhana macam pencemaran dapat dilihat bagan di bawah ini :



(Bagus Narjatmo, PT. Petrokimia Gresik, 1990)

Hasil samping atau macam-macam limbah harus diolah (treatment) sebelum dibuang ke udara, tanah dan air. ADLN - Perpustakaan Universitas Airlangga Garis besar treatment ini adalah sebagai berikut :

- Elimination : - mencegah/menekan sekecil mungkin limbah yang terjadi
- Reclamation : - re-cycling → limbah digunakan lagi untuk keperluan lain
- Processing & destruction : - dilakukan proses kimiawi/fisik & dihancurkan dalam incinerator.
- Landfill : - dikubur.

Bagi perusahaan-perusahaan yang mampu diharuskan melakukan suatu tindakan pengolahan limbah industri dengan satu atau beberapa cara tersebut diatas sesuai dengan macam limbah yang dihasilkan sebelum dibuang ke alam bebas.

Bagi masyarakat petani suatu tindakan yang paling mudah dan cukup aman untuk memusnahkan residu dan sisa-sisa bungkus atau kemasan sebaiknya melakukan tindakan yang keempat (Landfill).

Cara melakukan landfill yang baik adalah sebagai berikut :

1. cari tempat yang aman dan jauh dari tempat umum/pemukiman
2. dikubur dalam tempat yang permukaan air tanah pada musim hujan tidak lebih tinggi dari 3,25 meter dibawah permukaan tanah.
3. tempat penguburan harus berjarak lebih dari atau sama dengan 100 meter dari sumber air minum, sumur, kolam ikan, sungai dan saluran air.
4. jarak lobang satu dengan lainnya minimal 10 meter.

Bahan-bahan yang digunakan :

1. Kapur untuk menghidrolisa pestisida terutama golongan Klorhidrokarbon dan mengaktifkan jasad renik yang akan merombak lebih jauh hasil hidrolisa.
2. Pupuk kandang/bahan organik lain untuk menciptakan keadaan anaerobik.
3. Urea untuk mempercepat perubahan pestisida golongan Klorhidrokarbon.

Lobang galian untuk menimbun/mengubur pestisida dapat dibuat sedalam 225 cm, lebar dan panjang masing-masing sekitar 150 cm. Penguburan dilakukan secara berlapis-lapis dengan maksud agar proses hidrolisa lebih sempurna.

GAMBAR PENGUBURAN RESIDU PESTISIDA

Permukaan tanah

Kedalaman 225 cm Lebar 150 cm Panjang 150 cm	tanah		40 cm
	tanah	: 0.5 m kubik	25 cm
	dicampur: bahan organik	: 0.1 m kubik	
	kapur	: 1.0 kg	
	kapur	: 0.35 m kubik	15 cm
	pestisida	: 300-400 liter	20 cm
	kapur	: 0.2 m kubik	
	kapur	: 0.45 m kubik	20 cm
	tanah	: 0.5 m kubik	25 cm
	dicampur : bahan organik	: 0.1 m kubik	
	urea	: 1.0 kg	
	kapur	: 0.35 m kubik	15 cm

(DitJen Perlindungan dan Perawatan Tenaga Kerja)

Dengan cara menimbun berlapis-lapis seperti tersebut di atas proses hidrolisa pestisida akan terlaksana lebih sempurna.  
Di sini perlu penyuluhan dan pengawasan agar pemusnahan bahan residu pestisida dan kemasan-kemasan yang tidak digunakan lagi dikubur secara aman. Seperti

yang telah saya amati dan wawancara pada penelitian saya ternyata masih ada bekas kemasan yang tidak dimusnahkan. Ini berbahaya apabila bekas kemasan tersebut dipakai untuk tempat makanan, dan sering terjadi keracunan pestisida karena hal ini. Masalah kesehatan sering timbul tiba-tiba karena penggunaan pestisida tidak memakai peralatan mekanik. Kebanyakan terjadinya keracunan pada lingkungan keluarga karena penggunaan pestisida secara manual. Dalam usaha menyiapkan tenaga yang trampil perlu latihan yang pada umumnya diberikan oleh tenaga penyuluh lapangan. Untuk penanganan yang lebih profesional pengawasan, pengamanan dan perencanaan perlu menguasai materi pestisida mulai dari bahan aktif yang dipakai sampai formulasi serta teknologi pemusnahan dan monitoring bahan beracun tersebut.

Hadirin yang saya muliakan,

Sudah pada tempatnyalah saat ini apabila para pakar kesehatan masyarakat meneliti lebih aktif lagi bahaya penggunaan pestisida yang berlebihan, oleh karena sekarang masyarakat petani cenderung menyemprot semua tanaman dengan bahan anti hama yang pada hakekatnya akan menambah pencemaran dan tidak jarang berakibat fatal bagi hewan ataupun manusia. Saya berusaha agar pemantauan biologis dan monitoring kualitas lingkungan dapat dikerjakan oleh Laboratorium Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Kerja. Untuk ini perlu menyiapkan 'software' dan 'hardware'-nya. Saat ini pendididkan di Fakultas Kedokteran dan di Program Studi S1 Ilmu Kesehatan Masyarakat telah meningkatkan kemampuan dan mutunya agar tidak ketinggalan dalam upaya "Health for all by the year 2000".

Pada tahun 1991 apabila tidak ada rintangan kami bersama Departemen Kesehatan akan melakukan monitoring biologis lagi pada petani didaerah lain di Jawa Timur pada saat yang tepat.

Demikianlah uraian saya secara singkat mengenai pestisida dengan segala liku likunya.

Hadirin yang saya hormati,

Pada kesempatan yang sangat berbahagia ini perkenankanlah saya memanjatkan puji syukur dihadapan Allah SWT atas limpahan dan rahmat-Nya kepada kami sekeluarga.

**Kepada Pemerintah Republik Indonesia, khususnya kepada Saudara Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, saya sampaikan terima kasih atas kepercayaan yang diberikan kepada saya untuk memangku jabatan sebagai Guru Besar pada Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.**

**Kepada Saudara Rektor, Senat Guru Besar Universitas, Dekan Fakultas Kedokteran, saya ucapkan terima kasih setulusnya atas persetujuan dan pengusulan diri saya sebagai Guru Besar.**

**Kepada para anggota Senat Guru Besar Universitas Airlangga saya ucapkan terima kasih sekali lagi atas kesediaan menerima saya di lingkungan Saudara.**

**Pada kesempatan yang baik ini sudah sepantasnya apabila saya mengungkapkan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada semua guru-guru saya mulai dari H.I.S, SR. Mizuho, SR. Latihan Guru I, SMP Negeri I, SMA Negeri Bagian B Madiun sampai pada Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Tanpa bimbingan dan asuhan serta jerih payah Beliau-beliau, kiranya saya tidak dapat mencapai kedudukan seperti sekarang ini.**

**Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Alm. Prof. dr. R. Mohamad Imanoedin, mantan Kepala Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah membimbing saya dan mendorong saya untuk lebih mendalami Ilmu Kesehatan Masyarakat dan ternyata sekarang ilmu ini sangat penting terutama bagi negara berkembang.**

**Saya sangat berterima kasih kepada Prof. dr. Sabdoadi, MPH, Ketua Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang dengan penuh tanggung jawab mengusulkan saya sebagai Guru Besar serta memberi kesempatan saya untuk mengikuti seminar/kursus baik di dalam negeri maupun di luar negeri. Saya sangat menghargai kepercayaan Beliau kepada saya dan sampai saat ini saya masih belum bisa membalasnya.**

**Kepada Prof. dr. Soedarso Djojonegoro selaku Rektor Universitas Airlangga saya ucapkan terima kasih atas pertimbangan Beliau, saya mendapat surat tugas untuk menjadi Konsultan pendamping Konsultan USAID di 5 Universitas (USU, UI, UNDIP, UNAIR dan UNHAS), dalam upaya menghimpun data untuk menyusun kurikulum Fakultas Kesehatan Masyarakat.**

**Terima kasih pula saya sampaikan kepada Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Prof dr. I. GN Gde Ranuh DSAK, yang memberi ijin saya menjadi Konsultan PMU (Proyect Management Unit)-USAID untuk Pendirian Jurusan Kesehatan Kerja di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanudin.**



Kepada Prof. Asmino saya sampaikan terima kasih, yang sewaktu menjabat Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, menugaskan saya untuk memimpin penelitian mengenai aspek kesehatan masyarakat di sekitar waduk Karangates kerja sama dengan Proyek Induk Serbaguna Kali Brantas Malang. Beliau juga menempatkan saya dalam Tim Kanker Fakultas Kedokteran (sekarang : Tim Onkologi) dan bersama Beliau keliling kota-kota di Jawa Timur untuk tugas pengabdian memberi "Public Education" dan penataran penanggulangan penyakit Kanker bagi Dokter-dokter daerah. Saya sangat terkesan atas strategi yang dipancarkan Beliau.

Tak lupa saya sampaikan terima kasih kepada Prof. dr. M. Haryono, sewaktu menjabat Dekan Fakultas Kedokteran, menyetujui saya duduk dalam Panitia Bersama Persiapan Pendirian Akademi Analis Medis (AAM) Universitas Airlangga.

Kepada Prof. dr. Rachmat Santoso, saya ucapkan terima kasih, yang pada waktu menjabat Dekan Fakultas Kedokteran, telah menyetujui dan merestui saya untuk menjadi Ketua penelitian di Waduk Gondang, Lamongan, kerja sama dengan Proyek Bengawan Solo. Dengan selesainya penelitian ini bendera Fakultas Kedokteran UNAIR berkibar di Jawa Tengah.

Kepada Prof. dr. Moch. Ibeni Ilias, Kepala Laboratorium Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin serta dr. Saut Sahat Pohan asisten Beliau, saya ucapkan terima kasih atas bantuannya menyediakan antigen sehingga penelitian saya mengenai reaksi sensitivitas pada pekerja Pabrik Lem Kayu dapat selesai dengan baik.

Terima kasih pula saya sampaikan kepada dr. Does Samporno, MPH, Ketua PMU Proyek Pengembangan Fakultas Kesehatan Masyarakat di Indonesia, yang telah memberi dana penelitian saya mengenai Gizi Kerja Wanita di Pabrik Rokok, Kediri Jawa Timur.

Perkenankanlah pada kesempatan yang sangat baik ini, saya menyampaikan rasa terima kasih kepada guru-guru saya, pada waktu saya menimba ilmu diluar negeri.

Saya sampaikan terima kasih kepada Prof. C.W. Dixon, Head of Department of Preventive & Social Medicine, Postgraduate Division Otago University, New Zealand, atas pertimbangan Beliau saya diijinkan untuk mengikuti Pendidikan Pascasarjana serta membimbing saya, sehingga saya dapat menyelesaikan tepat pada waktunya.

Kepada Mr. M. C. Hardie, saya ucapkan terima kasih atas perkenan Beliau saya diterima mengikuti kursus di King's Fund Centre and King's Fund College London, mengenai Health Service and Hospital Administration, yang perlu bagi pengembangan pelayanan kesehatan.

Juga terima kasih saya sampaikan kepada Prof. Gareth M Green, Head of Department of Environmental Health Sciences, School of Hygiene and Public Health, The Johns Hopkins University, Baltimore USA, yang telah memberi ijin saya mengikuti short course mengenai Environmental & Occupational Health.

Kepada Dr. Debhanom Muangman, Dean of Faculty of Public Health, Mahidol University, Bangkok, saya ucapkan terima kasih atas kesediaan memandu saya melakukan Field Training di Thailand.

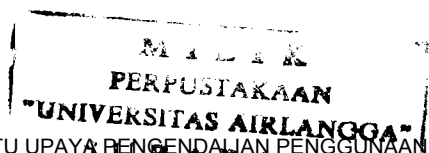
Pada kesempatan ini pula saya sampaikan terima kasih kepada seluruh staf pengajar dan karyawan di Jurusan dan Laboratorium laboratorium Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran UNAIR, yang telah menggalang kerja sama yang baik selama ini sehingga kita bisa bekerja dengan tenang.

Kepada seluruh Sivitas Akademika Universitas Airlangga, saya sampaikan terima kasih atas pengertian dan kerja sama selama ini.

Saya ucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada Panitia Pengukuhan Guru Besar untuk pengukuhan saya atas bantuan dan pengertian mulai masa persiapan sampai upacara usai.

Kepada para Mahasiswa Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, Program Studi Hiperkes, Program Studi Analisis Medis, Program Studi Radiologi dan Mahasiswa lainnya, lebih-lebih Mahasiswa Jenjang S2, saya ingin memberi pesan, hendaknya kalian menyiapkan diri dengan bekal Ilmu Kesehatan Masyarakat yang telah diberikan oleh para Dosen, oleh karena apabila terjun di masyarakat akan dituntut dapat bekerja mandiri yang tidak jarang mandiri benar-benar tanpa teman atau saingan. Saya merasa yakin dan percaya bahwa lulusan UNAIR tentu dapat diandalkan dan mampu, namun kalau sudah "mampu" jangan lupa Alma Mater.

Kepada Drs. Soedharto beserta seluruh Staf Airlangga University Press, terima kasih saya sampaikan atas berhasilnya mencetak naskah ini.



Wajar apabila pada hari yang berbahagia ini saya mengenang dan bersikap sungkem menyampaikan hormat dan terima kasih tak terhingga kepada Almarhum(ah) Ayahanda dan Ibunda Atmosoehardjo, yang keduanya telah menghadap Allah SWT, 11 dan 10 tahun yang lalu. Almarhum Ayahanda adalah mantan Kepala Sekolah Dasar Negeri Beliau berdua mengharapakan saya menjadi dokter atau guru yang bijaksana, dan harapan itu telah terlaksana ganda yaitu saya menjadi dokter dan guru sekaligus. Harapan "bijaksana" ini mudah diucapkan dan didengar tetapi sulit dilaksanakan, inilah menjadi tantangan saya, mungkin juga tantangan kita semua. Sayang bahwa Alm. Ayahanda dan Almh. Ibunda tidak dapat menyaksikan putranya mencapai jenjang karier ini, walaupun demikian saya percaya bahwa Alm.(h) akan mendapat ketenangan dan semoga mendapat tempat yang baik disisi Allah SWT. Amien.

Kepada Kakak saya Ny. Soetarti dan adik-adik saya Ny. Soeharti dan Ny. Soelasmi serta Saudara-saudara saya lainnya, saya ucapkan terima kasih setulusnya atas pengertian dan saling menyadari, sehingga kita bisa hidup rukun. Kepada Alm. & Almh. Kakak-kakak saya, yang pada waktu saya masih sekolah mengasuh dan membimbing saya, tetap saya kenang dan terima kasih saya ucapkan, semoga mendapat tempat yang baik disisi Allah SWT. Amien.

Tak lupa saya ucapkan terima kasih dan rasa hormat kepada Ayah Mertua dan Almarhumah Ibu Mertua yang dengan tulus menerima saya sebagai putranya sendiri tiada bedanya. Beliau, Mohammad Abdan, Ayah Mertua saya walaupun sudah berusia lanjut (82 tahun), pada hari ini sempat hadir menyaksikan pengukuhan ini.

Selanjutnya perkenankanlah saya memberi penghargaan tersendiri kepada keluarga saya.

Pertama kepada isteri saya yang tercinta dan tersayang tiada duanya di dunia ini, saya menyampaikan penghargaan yang tak ternilai dan rasa terima kasih yang tidak sama dengan lainnya, yaitu rasa terima kasih yang keluar dari lubuk hati saya manakala isteri saya dengan penuh kesabaran dan kepercayaan mendampingi saya baik dalam duka maupun suka selama 33 tahun. Walau isteri saya bekerja namun segala masalah dapat diselesaikan dengan baik.

Yang kedua kepada anak-anak saya Ita, Nina, Teddy, Enny dan anak mantu Mitro, bersikaplah hormat kepada yang lebih tua dan jangan sekali-kali melupakan orang

tua. Seraplah ilmu semaksimal mungkin dan terapkanlah sebaik mungkin bagi kepentingan Nusa dan Bangsa.

ADLN - Perpustakaan Universitas Airlangga

Saya sangat bangga atas prestasi kalian baik dibidang akademik maupun non akademik, pertahankan dan bahkan tingkatkan. Saya menghargai pengertian, kesadaran dan tanggung jawab kalian walaupun saya sering bertugas keluar daerah.

Akhirnya Kepada hadirin yang saya muliakan saya sampaikan terima kasih atas kesabaran mendengarkan pidato pengukuhan ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu memberikan bimbingan dan petunjuk-Nya kepada saya dalam menunaikan tugas sebagai Guru Besar dan tugas-tugas lainnya di Lingkungan Fakultas Kedokteran khususnya dan Universitas Airlangga umumnya.

Sekian.

Wassalammu'alaikum Warohmatullohi Wabarokatuh.

- Nama** : **Soeprapto Atmosoehardjo**
- Tempat dan tanggal lahir** : **Madiun, 30 November 1933**
- Agama** : **Islam**
- Jabatan** : 1. Kepala Laboratorium Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.  
2. Sekretaris Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.  
3. Pembantu Ketua II bidang Administrasi Program Studi S1 Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.  
4. Ketua Peminatan Hiperkes Program Studi S2 Fakultas Pascasarjana Universitas Airlangga.  
5. Ketua Peminatan Hiperkes PSIKM Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
- Pangkat** : **Guru Besar Madya Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.**
- Status Keluarga** : **Menikah, 18 Oktober 1958**
- **Isteri** : **dr. Siti Hodaya**
- **Anak** : 1. dr. Sita Eka Rachmitiana Soemitro  
2. Drh. Meirina Ernawati  
3. Teddy Willya Surya (FTS-UWK)  
4. Enny Willianti (FKG-UNAIR)
- **Cucu** : **Frisnanda Mitra Primaditya**

## **Riwayat Pendidikan**

### **Pendidikan formal :**

- 1939 - 1941 : H.I.S. Madiun (zaman Belanda)
- 1942 - 1945 : SR. Mizuho Madiun (zaman Jepang)
- 1945 - 1946 : SR. Latihan Guru I Madiun
- 1946 - 1950 : SMP Negeri I Madiun
- 1950 - 1953 : SMA Negeri Bagian B Madiun
- 1953 - 1963 : Fakultas Kedokteran UNAIR
- 1973 : Dept. of Preventive & Social Medicine, Postgraduate Division, Otago University, Dunedin, New Zealand.

- 1978 : Health Service and Hospital Administration, King's Fund Centre and King's Fund College, London, UK.
- 1987 : Environmental & Occupational Health, School of Hygiene and Public Health, The Johns Hopkins University, Baltimore, USA.
- 1988 : Field Training, Faculty of Public Health Mahidol University, Bangkok, Thailand.

### **Riwayat Pekerjaan**

#### **Jenjang kepegawaian :**

- 1 - 9 - 1959 : Asisten Tingkat 2 golongan E2/I
- 1 - 9 - 1960 : Asisten Tk.2 E2/II
- 1 - 3 - 1961 : Asisten Ahli F I
- 1 - 1 - 1962 : Asisten Ahli F II
- 1 - 3 - 1964 : Asisten Ahli Tk. I F III
- 1 - 1 - 1968 : Penata III c
- 1 - 4 - 1970 : Penata Tk.I Lektor Madya III d
- 1 - 4 - 1973 : Pembina/Lektor IV a
- 1 - 10 - 1977 : Pembina Tk.I/Lektor Kepala IV b
- 1 - 4 - 1981 : Pembina Utama Muda IV c
- 1 - 8 - 1990 : Guru Besar Madya

#### **Kegiatan di Lingkungan Fakultas Kedokteran Unair :**

- 1964 - 1969 : Dokter Fakultas Kedokteran di Puskesmas Semampir, Kotamadya Surabaya.
- 1972 - sekarang : Anggota Tim Onkologi Fakultas Kedokteran UNAIR.
- 1975 : Anggota Panitia Bersama Persiapan Pendirian Akademi Analis Medis Universitas Airlangga.
- 1975 - sekarang : Anggota Penguji Dokter I Fakultas Kedokteran UNAIR.
- 1976 : Anggota Pelaksana Pengembangan Graduate Division FK. UNAIR.
- 1977 : Anggota Pelaksana Penerapan Pendidikan Kesehatan Di Masyarakat FK. UNAIR.
- 1977 - 1979 : Sekretaris Pendidikan Pasca Sarjana PS. IKM. FK. UNAIR.
- 1978 : Anggota Panitia Pengembangan kurikulum AAM UNAIR.

- 1979 : **ADIN, Departemen Universitas Airlangga**  
**Anggota Panitia Kelompok Kerja Penyusunan Konsep Form Penilaian Tesis Pendidikan Pasca Sarjana (P3S-2A) FK. UNAIR.**
- 1979 - sekarang : **Anggota Penguji Ujian NB/CMS-E-4B FK. UNAIR.**
- 1982 : **Anggota Panitia Persiapan Pendirian FKM. UNAIR.**
- 1982 : **Sekretaris Panitia Pengelola Pendidikan Pasca Sarjana Spesialis I Jusan IKM FK. UNAIR.**
- 1983 - sekarang : **Ketua Peminatan Hiperkes PSIKM FK. UNAIR.**
- 1983 - sekarang : **Ketua Peminatan Hiperkes Program Studi S2 Fakultas Pasca Sarjana UNAIR.**
- 1984 - sekarang : **Sekretaris Jurusan IKM FK UNAIR.**
- 1984 - sekarang : **Pembantu Ketua II PS. IKM FK UNAIR.**
- 1985 - sekarang : **Kepala Laboratorium Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Kerja FK UNAIR**
- 1985 - sekarang : **Anggota Senat Fakultas Kedokteran UNAIR.**
- 1985 : **Anggota Panitia Persiapan Pendirian Program Studi Hiperkes FNGK UNAIR.**
- 1986 - sekarang : **Anggota Panitia Perencanaan Pengembangan Administrasi Umum FK UNAIR.**
- 1986 - sekarang : **Bendahara Local Management Unit PMU-USAID UNAIR.**
- 1986 : **Anggota Panitia Open House FK UNAIR.**
- 1986 - 1988 : **Ketua Panitia Regional Planning Meeting FKM.**
- 1988 - sekarang : **Wakil UNAIR dalam panitia Penerimaan Mahasiswa Program S1 2 Tahun Kesehatan Masyarakat.**

#### **Kegiatan Lain :**

- 1977 : **Anggota Tim Survei Pola Struktur Organisasi Pelaksana Dan Hasil Karya Tim Medis Keliling.**
- 1978 - 1979 : **Pengurus Yayasan Lembaga Kanker Indonesia Divisi Jawa Timur.**
- 1982 - sekarang : **Penanggung Jawab Majalah Ilmiah Forum Ilmu Kesehatan Masyarakat PS IKM FK. UNAIR.**
- 1985 : **Ketua III IKOMA Fakultas Kedokteran Hewan UNAIR.**
- 1987 - 1990 : **Sekretaris I IKOMA FK. UNAIR.**
- 1990 - sekarang : **Ketua IKOMA FK. UNAIR.**

#### **Kegiatan Profesi :**

- 1963 - sekarang : **Anggota IDI Cabang Surabaya.**
- 1975 - sekarang : **Anggota Ikatan Ahli Hiperkes Indonesia.**
- 1978 - sekarang : **Anggota IAKMI.**
- 1978 : **Anggota International Hospital Federation.**

- 1985 : Konsultan PMU-USAID di 5 Universitas (USU, UI, UNIP, UNAIR, UNHAS) untuk pengembangan kurikulum FKM di Indonesia.
- 1990 : Konsultan PMU-USAID di FKM UNHAS untuk pendirian Jurusan Kesehatan Kerja.

**Kegiatan Mengikuti Konferensi/Simposium International :**

- 1973, Agustus : WHO Regional Conference Western Pasific 24th Session di Wellington, New Zealand.
- 1990, Desember : Simposium 'The Girl Child : A Neglected Majority' Kathmandu, Nepal.

**Penelitian**

**Penelitian Mandiri :**

1. Reaksi Sensitisasi Pekerja Pabrik Lem Kayu Terhadap Bahan Baku Pembuatan Lem (Formaldehyde) di Surabaya (1987).
2. Pengaruh Kadar Hb, Umur dan Tingkat Gizi Terhadap Aktivitas Cholin-Esterase pada Petani Penyemprot Dengan Pestisida di Batu, Malang (1988).

**Penelitian Kelompok :**

**1. Peneliti Utama**

1. Beberapa Segi Kesehatan Masyarakat Dalam Hubungannya Dengan Perubahan Ekologi Di Sekitar Bendungan Karangates, Jawa Timur (1972).
2. Aspek Kesehatan Masyarakat Di Sekitar Waduk Selorejo, Jawa Timur (1974).
3. Studi Medical Ecology Waduk Buatan Gondang, Lamongan, Jawa Timur (1980).
4. Pencemaran Udara di Dati II Kotamadya Surabaya (1981).
5. Hubungan Status Gizi Dengan Produktifitas Kerja Wanita di Pabrik Rokok, Kediri (1989).

**2. Peneliti**

1. Prevalensi Buta Warna Pada penduduk Pedesaan Kecamatan Sumber Pucung, Jawa Timur (1978).
2. Analisa Angka Kesakitan Dan Angka Absenteisme di Perumtel Witel VII Surabaya (1984).



3. **Pengaruh Penyakit Morbus Hansen Terhadap Perilaku Sosial Penderita Dilihat Dari Segi Sosio Budaya, di Nganjuk, Jawa Timur (1985).**
4. **Studi Tentang Gizi Kerja Di Lingkungan Kerja PT. Petro Kimia Gresik (1985).**
5. **Beberapa Segi Kesehatan Masyarakat Dalam Hubungannya Dengan Perubahan Ekologi Di Sekitar Bendungan Karangates, Jawa Timur (1985).**
6. **Analisa Fungsi Manejemen Puskesmas Pada Dua Kecamatan Di Kabupaten Mojokerto Dan Kotamadya Surabaya, Propinsi Jawa Timur (1986).**
7. **Peranan Sektor Swasta Dalam Program Immunisasi di Kotamadya Surabaya (1988).**
8. **Penelitian Keselamatan Kerja Pada Perusahaan Yang mempunyai Resiko Tinggi Kecelakaan di Gresik Dan Mojokerto (1988).**
9. **Studi Operasional Pekerja Informal Di Kabupaten Jember dan Kabupaten Malang (1990).**
10. **Pelaksanaan Keluarga Berencana Di Perusahaan Dan Dampaknya Terhadap Produktifitas Kerja Di Surabaya. (1990).**
11. **Monitoring Biologis Pada Petani Pemakai Pestisida Di daerah Tanaman Pangan Kabupaten Trenggalek Dan Kabupaten Malang (1990).**
12. **Monitoring Pencemaran Udara Di Daerah Gresik (1990).**
13. **Pendidikan Kesehatan Di Bidang Sanitasi Lingkungan di Desa Melis, Kecamatan Gandusari, Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur (1991).**

**Penulisan Makalah Untuk Seminar Dalam Negeri :**

- 30 makalah.

**Penulisan Buku :**

- Buku Saku dengan judul : "*Administrasi Rumah Sakit*" Penerbit CV. Brata Jaya Offset, Surabaya, Tahun 1985.

**Penghargaan :**

- Satya Lencana Karya Satya Kelas II Tanggal 2 Mei 1988.